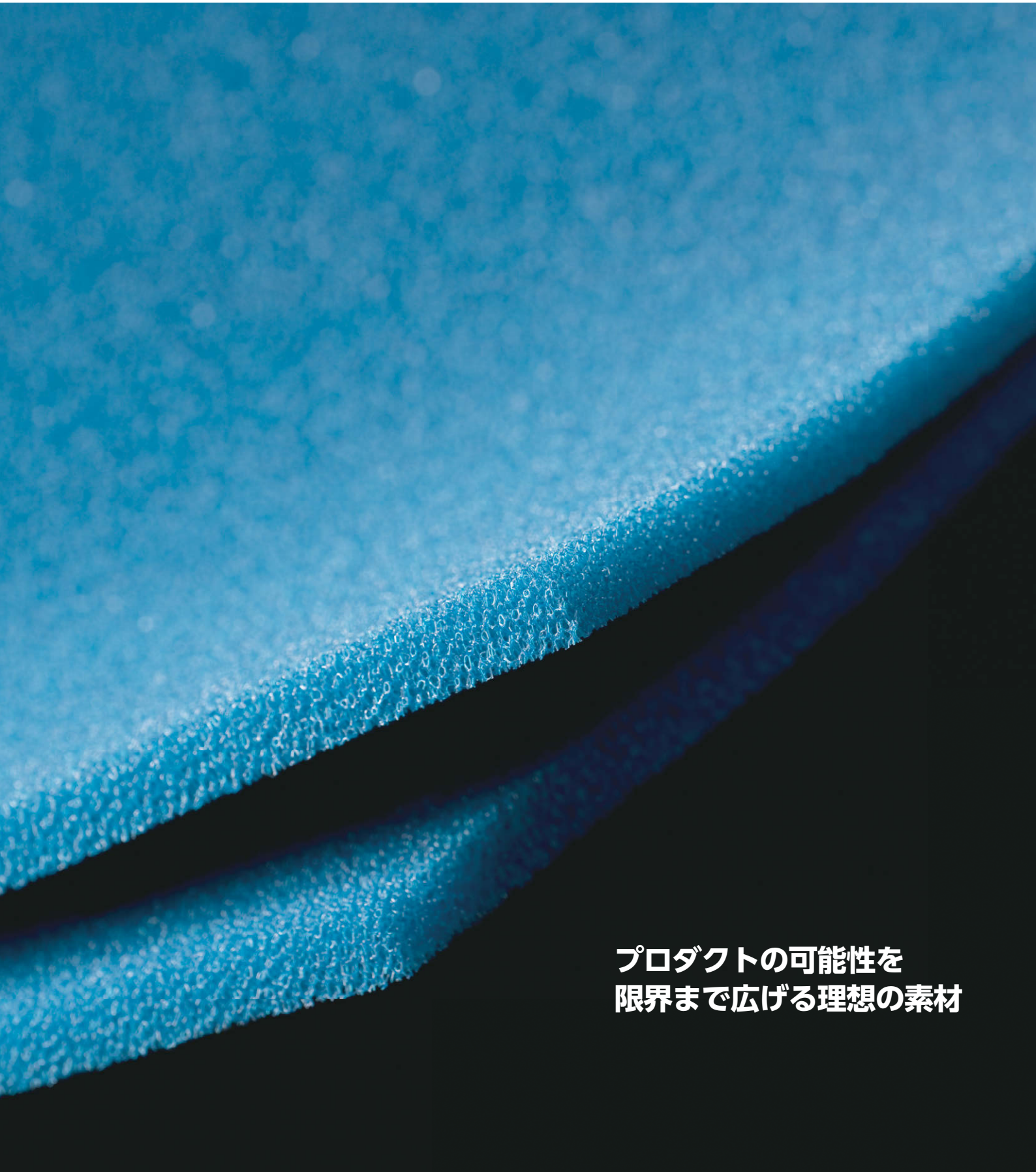
あなたの身近にいつも…アキレス

Achilles

Materials & Products

アキレスエアロン

軟質ウレタンフォーム



プロダクトの可能性を
限界まで広げる理想の素材

より強く、そしてしなやかに。

アキレスエアロン。
それは、プロダクトの可能性を限界まで引き出す、
「究極」と呼ぶにふさわしい
軟質ウレタンフォーム。





CONTENTS

P3	1 アキレスエアロン各種フォーム
P7	2 アキレスエアロンの主な加工方法
P11	3 ポリウレタンフォーム概要
P13	4 ポリウレタンフォームの特長
P15	5 アキレスエアロンの特性
P17	6 火災防止の手引き
P19	7 軟質ウレタンフォームQ&A
P25	8 基礎物性と燃焼試験の概要
P27	9 機能性フォームのご紹介
P30	10 サービスネットワーク

“プロダクトの可能性を広げる”という思いから生まれたアキレスエアロン。
ものづくりの現場における多種多様なニーズに応えるため、
色・硬さ・伸縮性などが異なる様々なバリエーションを日々生み出しています。

素材の可能性を追求してきたアキレスが
自信をもっておすすめするポリウレタンフォームです。

1-1 アキレスエアロン各種フォーム

低反発フォーム

代表品番 RFD、RZD、RKS



マットレスなどに

まくらやマットレスなどでもおなじみの低反発ウレタンフォームは、反発弾性が15%未満のものをいいます。当社でも1976年に生産導入を図り、以来用途として、戻り特性を重視した玩具用に、衝撃吸収性能を利用した農業用、吸音性や制振性能を利用した自動車用や新幹線の部材、感触やフィット性を必要とする寝具用等多岐に渡っています。

高弾性（高反発）フォーム

代表品番 KI、ZF



スポーツ用品・玩具、マットレス、寝具、インテリアに

低反発のじんわり沈み込む感覚とは反対の高弾性フォームは、押し戻す力が強く圧縮後に復元し易くヘタリ難いのが特長です。通常、反発弾性が50%以上のものが高弾性フォームであり、その弾む力を利用して、ボールなどのスポーツ用品・玩具や、マットレスなどの寝具・インテリアなどで使われています。

色彩（イロドリ）フォーム

代表品番 HD

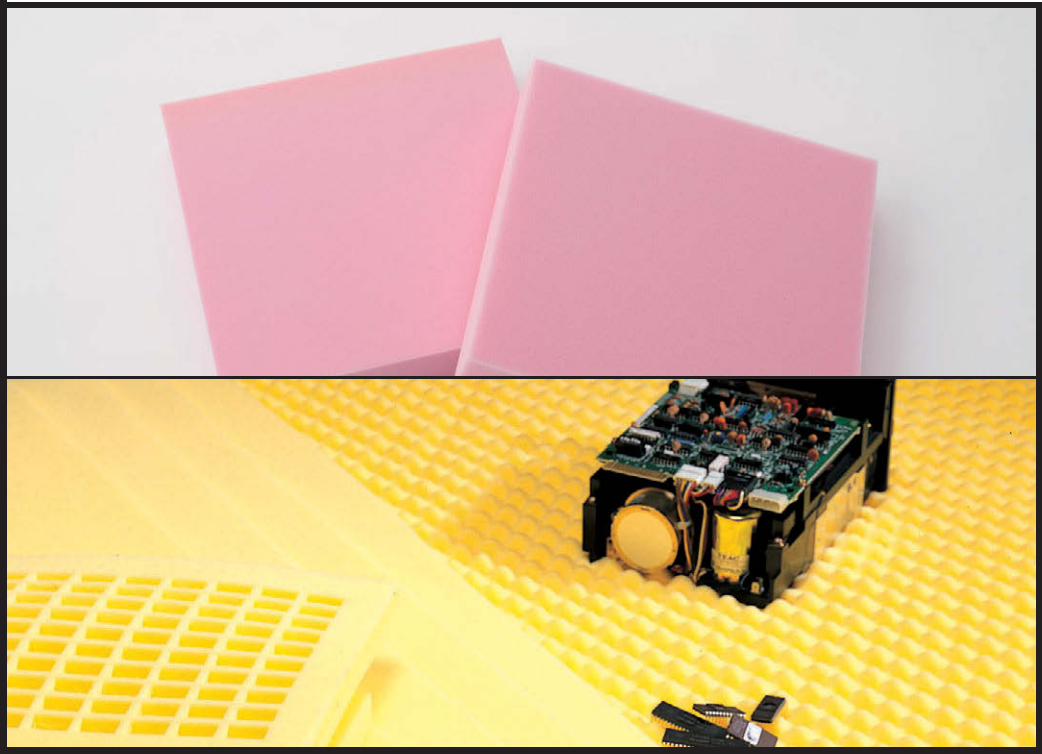


多彩な配色の製品に

フォームに着色剤を添加することで、さまざまなカラーのウレタンフォームを展開することが出来ます。白や黄色だけでなく、ピンク・グリーン・ブルー・ブラックなど多彩なカラーを取り揃えています。

低帯電フォーム

代表品番 EOL、EJL



電子機器の梱包資材やシリコーンウェハー用梱包資材に

ウレタンフォームは裁断加工時等にわずかな静電気を帯びますが、帯電防止剤を添加することによりフォーム裁断時のホコリの付着やフォーム同士のくっつき合いがなく、裁断加工が容易になります。帯電防止性能を高め、電子機器梱包資材やシリコーンウェハー用梱包資材として利用されています。

高伸長フォーム

代表品番 FFK

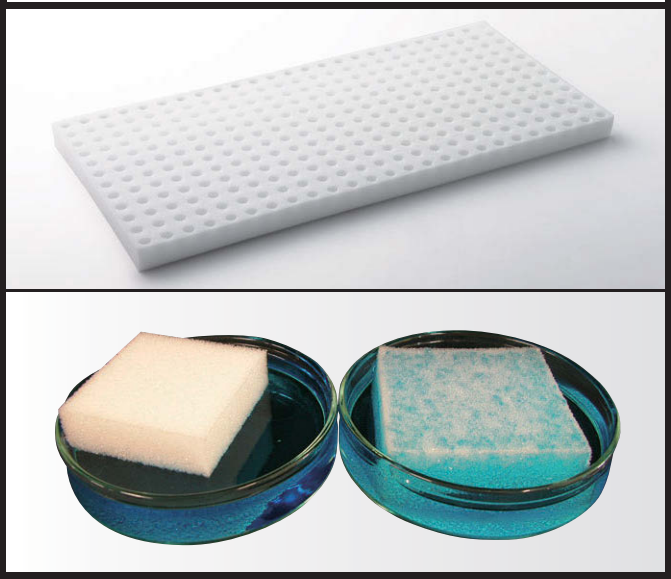


腰椎ベルトやサポーターに

ゴムのように伸張性に富みながら、連続気泡体なので通気性も併せ持ちます。生地とラミネート加工し、腰椎ベルトやサポーターなどに使用されています。

親水性フォーム

代表品番 FJM、FFM



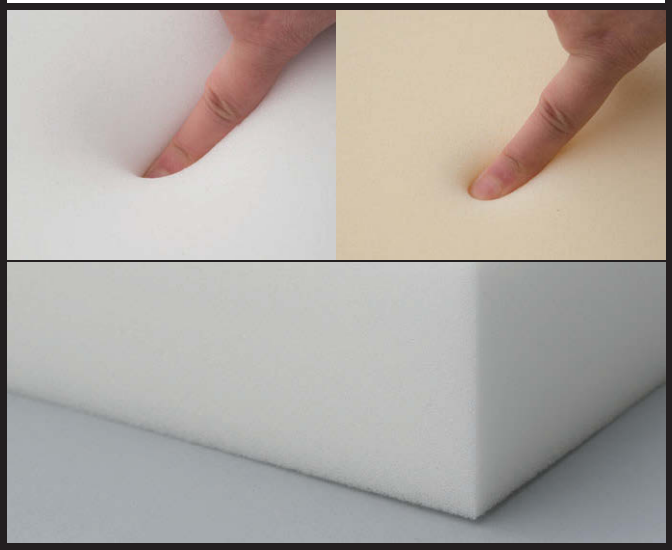
水耕栽培や野菜の鮮度保持に、また夏場の寝具に使用されるジェルパッドなどに

ウレタンフォームは一般に疎水性ですが、親水性フォームは吸水性や保水性を有するウレタンフォームです。水を即座に吸水し、吸収しながら膨張することで保水性能を持ち、水耕栽培や野菜の鮮度保持あるいは夏場の寝具用途などで使用されるジェルパッドにも採用されています。

1-2 アキレスエアロン各種フォーム

スーパーソフト/スーパーハード / 半硬質

代表品番 スーパーソフト：AEY、HEY、AOY　スーパーハード：HK、PE、KC　半硬質：ZP

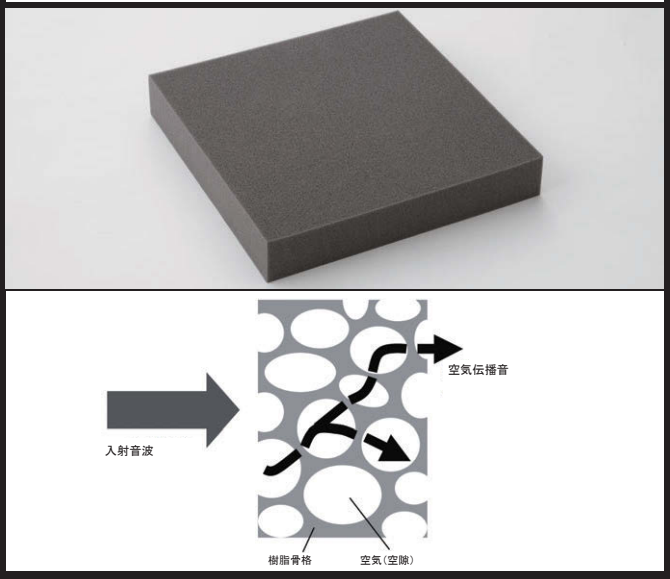


あらゆる強度の製品に

ウレタンフォームは、原材料の配合や添加剤を加えることで、さまざまな特殊機能を持つフォームが製造可能です。その中でも硬さに特化したフォームとして、より柔らかいスーパーソフトや、より硬いスーパーハード、半硬質があります。

低通気フォーム

代表品番 RFA、PPK



吸音材に

ウレタンフォームのような多孔質材料に音波が入射すると、その空気振動が直接材料内部の隙間や気泡部分の空気に伝わります。その際、薄膜の気泡壁に当たると膜面が振動して音のエネルギーの一部が熱エネルギーに変換され吸音作用を生じます。耳ざわりな低周波数領域である1000Hz 以下、特に500Hz 前後の吸音を重視し建機用車両のボンネット等で使用されます。

難燃フォーム

代表品番 NN、NKK



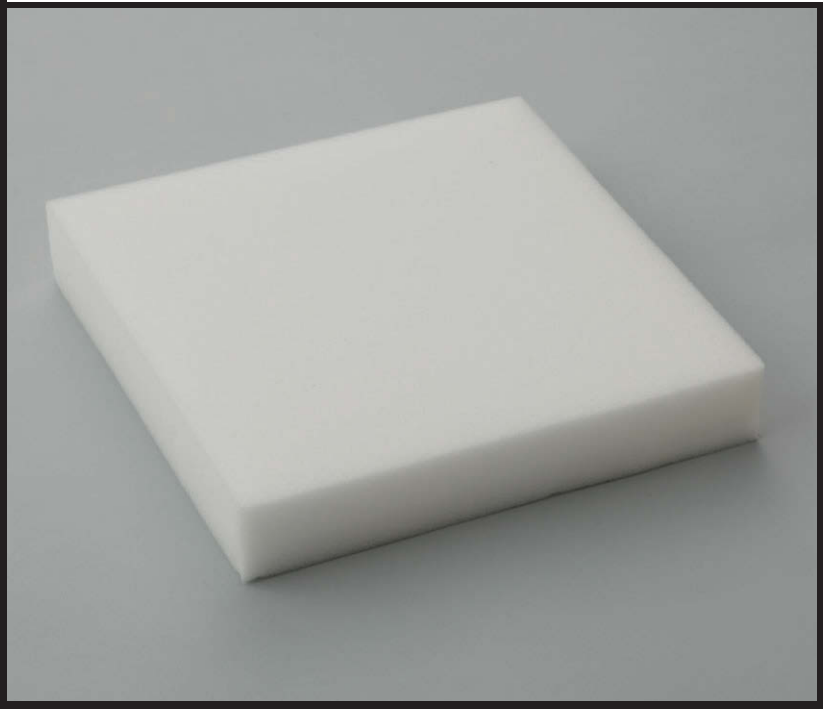
難燃素材として

火がつきにくい、火がついても燃え広がりにくい、マッチのような小さな火源（炎）を取り去ると炎が自然に消えるなどの特長を持ち合わせたフォームです。燃焼試験方法はその用途に応じて異なりますが、各種用途に応じたフォームを取り揃えています。

※燃焼試験方法につきましては、P26をご覧ください。

CRIIN FOAM®

代表品番 ASA、AVH



環境に配慮した低密度・高機能フォーム

『CRIIN FOAM®』は、発泡剤に炭酸ガスを用いることで、本製品の製造に関わる大気中へのVOC（揮発性有機化合物）排出量を削減した低密度軟質ポリウレタンフォーム素材です。

発泡剤に使用する液化炭酸ガスはプラスチック廃棄物のケミカルリサイクルにより合成されたもので、プラスチック廃棄物の焼却に関わるCO_2排出量を削減しています。

CO₂ Recycled Is INclude

CO₂ Recycled Is INcludeの頭文字をとって、CRIIN FOAM（クリーンフォーム）と名付けました

クリーンフォーム®
Criin Foam
CO₂ Recycled Is Include

マーブルフォーム®

代表品番 LP、LF、LG



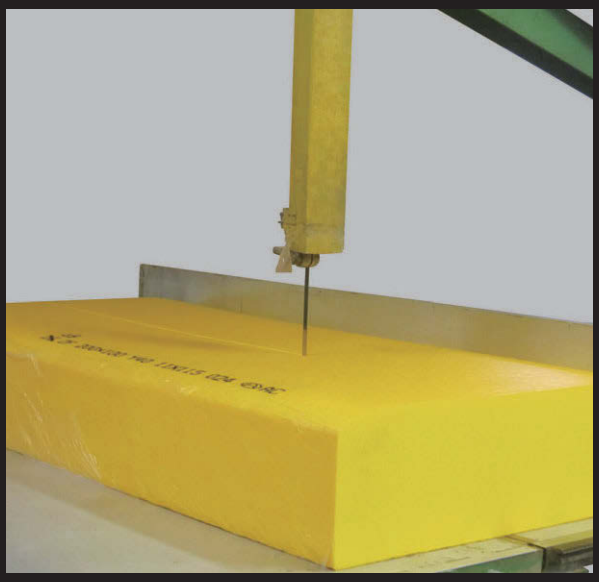
密度や硬さを自在に調節。寝具・インテリア商材に

「マーブルフォーム®」は、製造工程で発生する軟質ウレタンフォームの端材を細かく粉砕して特殊接着剤を噴霧・混合した後、圧縮成形した再生品です。ゴミを出さない、再利用できるという利点だけでなく、細かく粉砕したウレタンチップを固めることで強度が増し、しっかりとしたウレタンフォームになります。成形条件により、密度や硬さの調節ができます。寝具・インテリア商材によく利用されています。

2-1 アキレスエアロンの主な加工方法

タチ加工

ブロックをテーブルに載せ、ナイフを垂直方向に駆動して裁断していく。



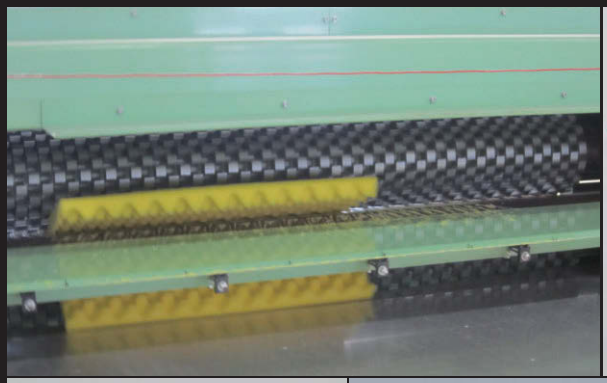
スキ加工

ブロックをテーブルに載せ、ナイフを水平方向に駆動して裁断していく。



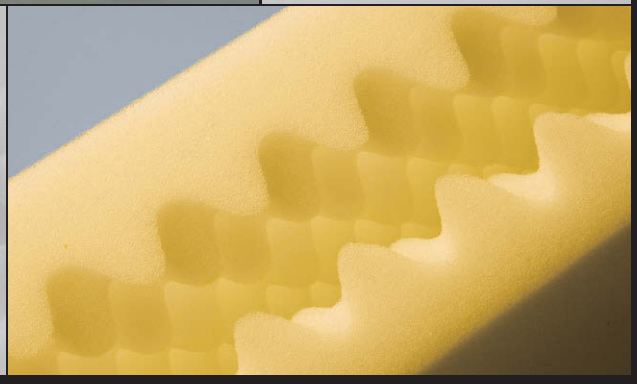
プロファイル加工

上下の型で凹凸関係がちょうど対になり、凹凸の形状にそってナイフを走行することで凹凸にカット可能。









主な用途

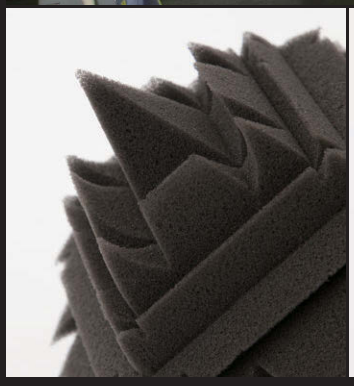
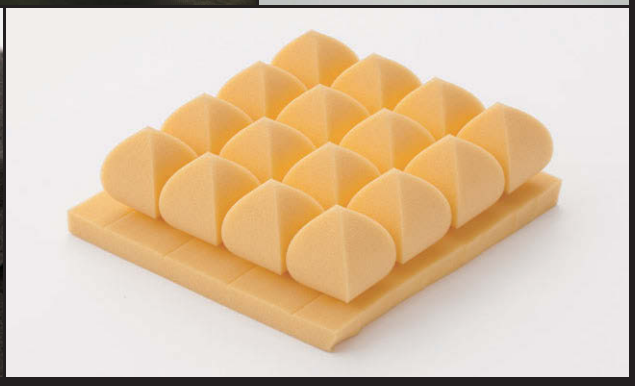
マットレス
敷布団
座布団
包装梱包材
精密機器ケース
緩衝材

注意 加工にあたっては“刃”や“熱源”等に身体が触れ、ケガをすることがないよう、十分安全対策を行った上で実施してください。

二次元加工

フォームに対し水平、または垂直に刃を駆動させ任意の形状に裁断する。精度を要する複雑な三次元構造が可能。



主な用途

特殊形状品
歯医者診察椅子
美術館用椅子
電波吸収帯
任意形状の緩衝材等

くり抜き加工

板状フォームをメス型・オス型で圧縮し、メス型より突出した部分をカットすることで多次元形状加工が可能。






主な用途

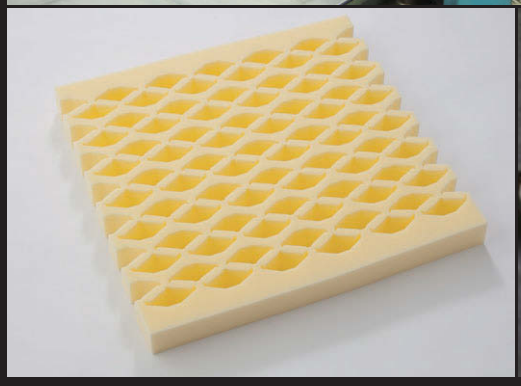
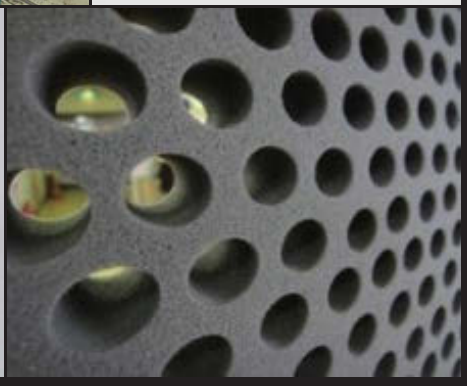
水耕栽培用培地
食品用梱包材
玩具

2-2 アキレスエアロンの主な加工方法

打ち抜き加工

打ち抜き機の上盤、又は下盤を作動することによりフォームを圧縮して打ち抜く。粘着加工品の離型紙を残すハーフカットも可能。



主な用途

車輌内装材
包装梱包材
敷きマット
弱電梱包材

熱プレス加工

成形したい金型をウレタンフォームに押し当て、高熱でプレスしながら、型取る。ウレタンフォームの熱硬化性の特長を活かした加工方法。






主な用途

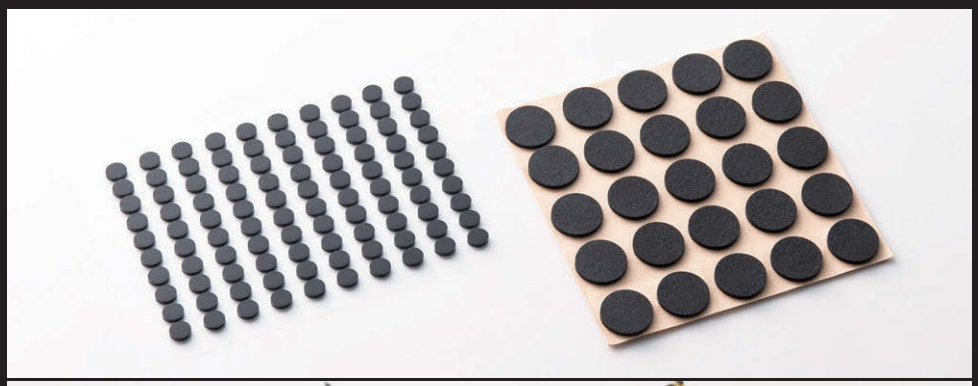
インソール
サポーター
滑り止めマット
ブラパッド
水着用パッド
制振材

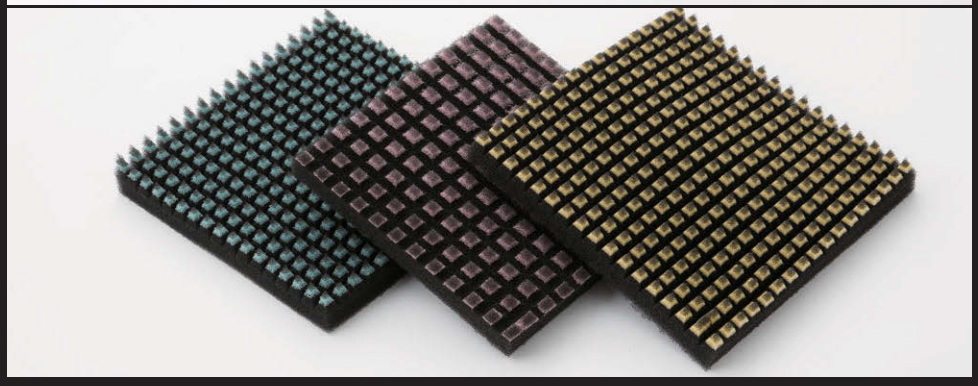
打ち抜き加工
熱プレス加工
接着(粘着)加工
ラミネート加工

注意 加工にあたっては“刃”や“熱源”等に身体が触れ、ケガをすることがないよう、十分安全対策を行った上で実施してください。

接着(粘着)加工

離型紙に接着剤を塗工し、フォームシートと貼り合わせる。





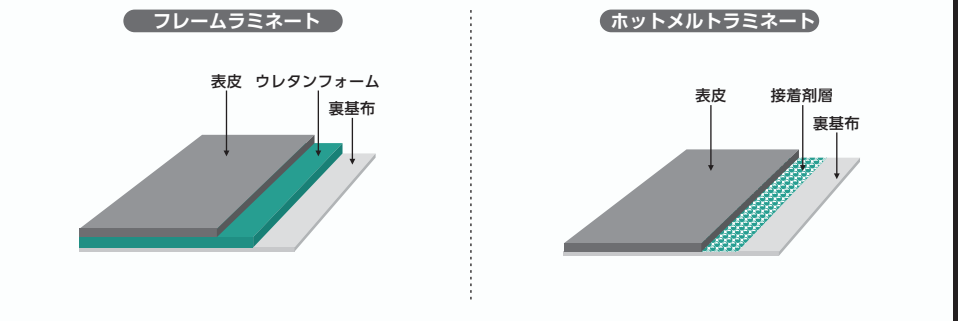
主な用途

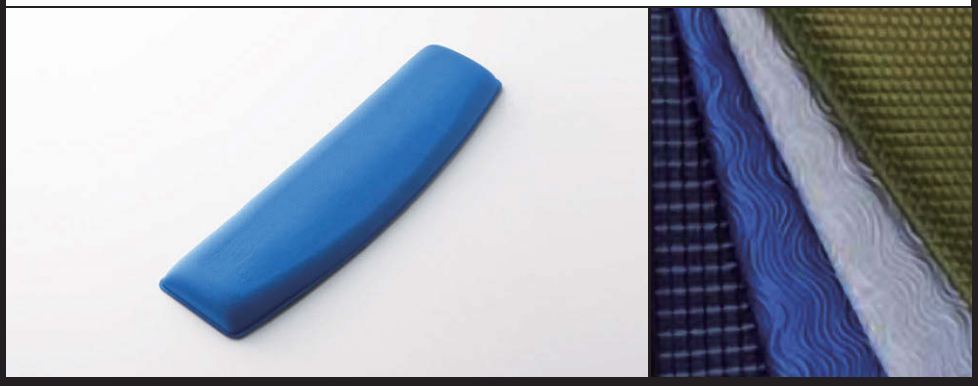
すきまテープ
パッキン材
クリーナー
家具表皮材
エアシール材

ラミネート加工

ガスバーナー等でフォーム表面を溶解し、対象物と貼り合わせる「フレームラミネート」。湿気硬化型ホットメルト材と対象物を貼り合わせる「ホットメルトラミネート」。

〈ラミネート加工品〉



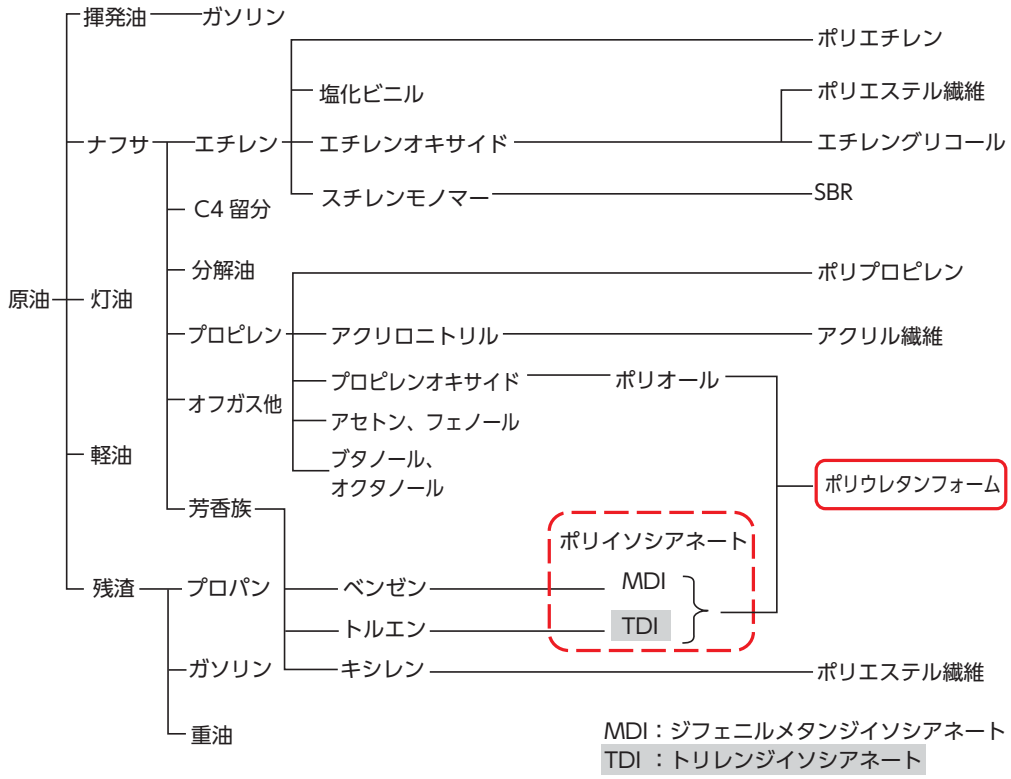


主な用途

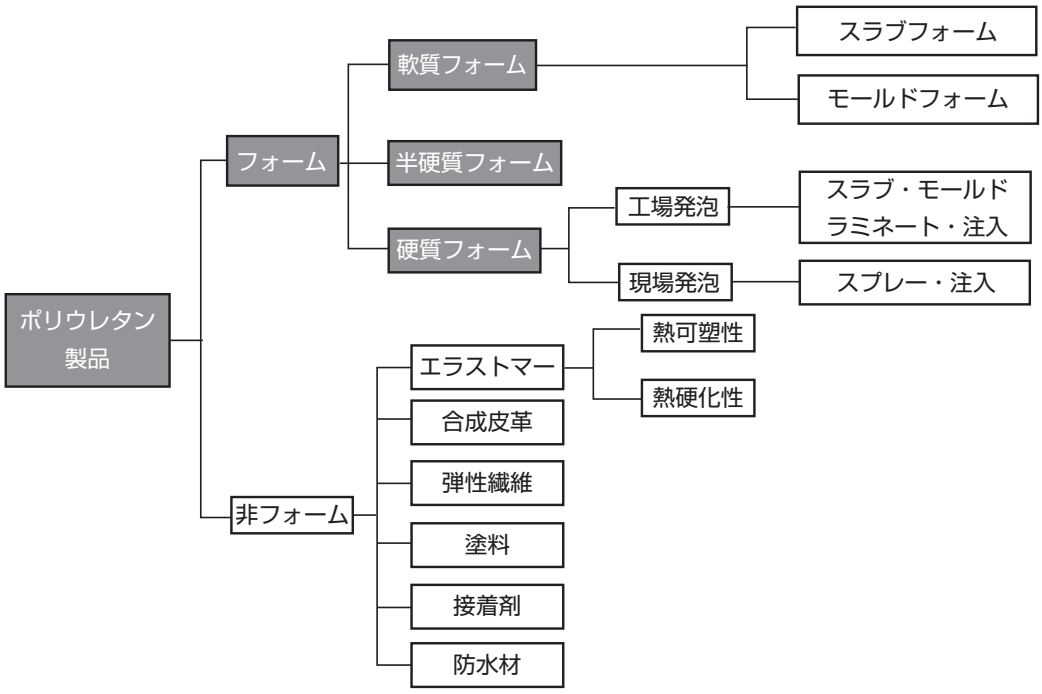
車輌内装材
医療用サポーター
運動用サポーター
水着用パッド
ヘルメット中材
養生シート
敷きマット

3 ポリウレタンフォーム概要

1. 石油化学製品の流れとポリウレタンフォームの原材料



2. ポリウレタンフォームとは…



3. アキレスエアロンとは…

アキレスエアロンは、英国ICI社との技術提携により、1962年に商品化したポリエーテルタイプのウレタンフォームで、アキレスが生産販売をするポリウレタンフォームの商品名です。アキレスは常に業界の先端をゆく最先端技術と設備を駆使し、厳重な品質管理の下、各用途にマッチする様々な商品を開発。家庭用品から車両資材、産業資材に至る広範囲に活躍し、その優れた品質は多分野で実証されています。特に、独特の特長を持つ多彩な商品群は「製品の魅力を増す、最適素材が選べる」と好評で、多くの皆様から多大な信頼をいただいています。

4. アキレスエアロンの特長

- アキレスエアロンは、軽く、柔軟性に富み、優れたクッション性、保温性、緩衝性、吸音性など、色々な特長を備えた微細セル構造の発泡体です。
- 裁断、切削、打ち抜き、プロファイル加工、熱圧縮成形、接着など、色々な加工が容易にでき、さまざまな用途にお応え出来るよう、軟質から半硬質タイプまで、数多くの製品を取り揃えております。
- 特注によるオーダー品も生産し、各種色物も取り揃え、更に一般のカット製品、ロング製品、あるいは種々の特殊形状品も対応可能な事から、加工面での優位性が図れます。

5. アキレスエアロンの製造工程

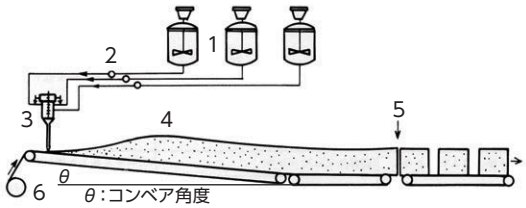
アキレスエアロンは、石油化学製品のポリエーテルポリオールとポリイソシアネートを主剤とし、発泡剤、整泡剤、触媒、その他添加剤などと規定比率に混合し、化学反応による樹脂化反応と泡化反応を伴い製造される微細な無数の気泡を有するプラスチックフォームです。

現在量産しているアキレスエアロンは、移動するコンベア上に連続的に混合液を吐出する方式にて大型のスラブ発泡機で生産しています。

配合の調整によりフォームの性能が種々変化し、また、着色剤（顔料）を添加して各色のフォームが生産出来ます。

アキレスエアロンは、製品の裁断の長さによって短尺（ブロック）と長尺（ロング）の2種類に大別されます。

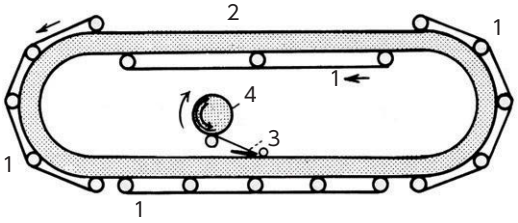
ブロック製造工程



1.原料
2.計量
3.撹拌、混合
4.発泡
5.裁断
6.ボトムペーパー



ロングスライス工程



1.ベルト
2.フォーム
3.スライス
4.巻き取り



4 ポリウレタンフォームの特長

1. ポリエーテルフォームとポリエステルフォーム

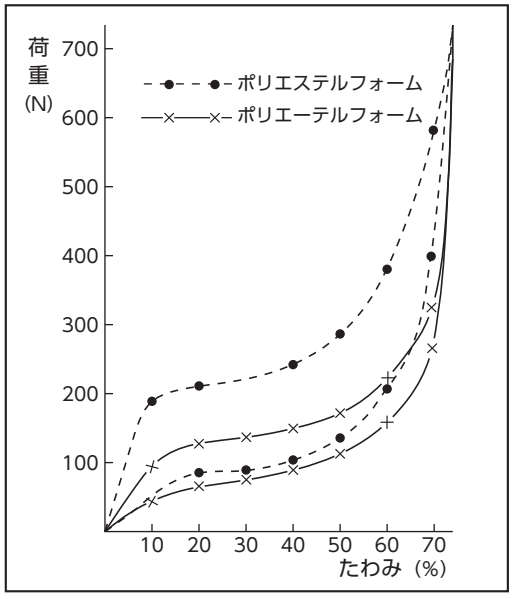
ポリウレタンフォームには、ポリエーテルタイプの他に、ポリエステルタイプのフォームがあります。それぞれのフォームの特長を活かし、ポリエーテルフォームはクッション性を重視する分野に、ポリエステルフォームは耐油性、機械的強度を特長とする分野に使われます。尚、ポリエーテルフォームは耐水性・クッション性に優れ、弾性に富んでいるので、ポリエステルフォームに比べ幅広い用途で使用されています。

			エーテル系	エステル系
引張特性	引張強さ(kPa)		50～200	100～400
	伸び率(%)		80～400	120～500
圧縮特性	25%硬さ(N)		20～500	100～250
	ヒステリシスロス(%)		25～40	35～50
	圧縮残留歪(%)		2～10	3～10
反発弾性率(%)			30～65	25～40
耐久性	耐熱性(℃)	最高	約80℃	約90℃
		常時	約70℃	約70℃～80℃
	耐水性耐湿熱性		安定性に優れ、劣化し難い	特に高温高湿時や、アルカリ性、酸性時、劣化が早い
	耐油性		・膨潤し、強度低下する ・油類をとり去ると回復する	膨潤少なく、強度低下も少ない
	耐候性		屋外用途では徐々に劣化が進行	エーテル系より、やや優れる
吸音性			良好	エーテル系より優れる
熱成型性			良好	一般にエーテル系より優れる
フレームラミネート性(熱融着性)			フレームラミネート用材質は良好	良好
セル	均一性		通常の制御が可能	エーテル系より優れる
	大きさ		可変し難い	可変し易い
着色性(発泡時)			容易	容易
打抜性			一般に良好	打抜時、端部がくっつくケースあり
磨耗性			良好	一般にエーテル系より優れる

引用文献：ポリウレタン樹脂ハンドブック　日刊工業新聞社

■ 圧縮荷重ー力たわみ曲線

ポリエステルフォームとポリエーテルフォームの圧縮荷重ー力たわみ曲線を例示します



■ 耐薬品性

各種薬品に 5 時間浸漬後、一昼夜放置したものの引張強さ

○殆ど変化しない
△僅かに変化
×著しく変化

	ポリエーテルフォーム	ポリエステルフォーム
ベンジジン	○	○
酢酸エチル	○	○
アセトン	○	○
ガソリン	○	○
エタノール	○	○
メタノール	○	○
四塩化炭素	○	○
10% 酢酸	○	△
10% 塩酸	○	×
10% 硫酸	○	×
10% 硝酸	○	×
10%NaOH	○	×
10%KOH	○	×
アマニ油	△	○
スピンドル油	△	○
ナタネ油	△	○
マシン油	△	○

引用文献:堀本　室内　No.319, p118 7月号　1981

2. プラスチックフォームの特性

■ プラスチックフォーム物性

試験項目	単位	ポリエチレンフォーム		ポリプロピレンフォーム	ポリスチレンフォーム	ポリ塩化ビニルフォーム
		(架橋)	(無架橋)			
形状	—	シートブロック	シートブロック	シート	ブロック	シート
代表製品密度	g/cm^3	0.03	0.035	0.03	0.02	0.1
気泡構造	—	独立	独立	独立	独立	独立
気泡径	—	小	大	小	小	小
引張強さ	kPa	300	200	320	200	550
伸び	%	150	80	200	0	90
圧縮硬さ	N/cm^2	4	3	5	25	2
圧縮永久歪	%	5	5	7	20	—
柔軟性	—	中	中	中	小	中
最高使用温度	℃	80	70	120	70	60
熱伝導率	W/m・k	0.035	0.041	0.033	0.035	0.043
燃焼性	—	易燃	易燃	易燃	易燃(黒煙)	自消性
吸水性	—	極小	極小	極小	小	極小
耐油性	—	優	良	優	悪	優
耐薬品性	—	優秀	優秀	優秀	悪	優
耐候性	—	優秀	優秀	優秀	良	良
熱加工性	—	優秀	可	優秀	良	優秀
高周波加工性	—	不可	不可	不可	不可	可

■ 主なプラスチックフォームの適正接着剤

			ポリウレタンフォーム	ポリエチレンフォーム	ポリプロピレンフォーム	ポリスチレンフォーム	ポリ塩化ビニルフォーム
主な適正接着剤	クロロプレンゴム	A	○	○			
		B	○				
	スチレンブタジエンゴム	A	○	○		○	
		B	○	○		○	
		D	○	○		○	
		F	○	○		○	
	再生ゴム・天然ゴム	A				○	
		B	○	○		○	
	ブチルゴム	A	○	○		○	
		D	○	○		○	
		F	○	○		○	
	酢酸ビニル	A				○	
		B	○				
	酢ビ共重合体	A					○
		B	○				○
		D	○	○		○	○
		E	○				

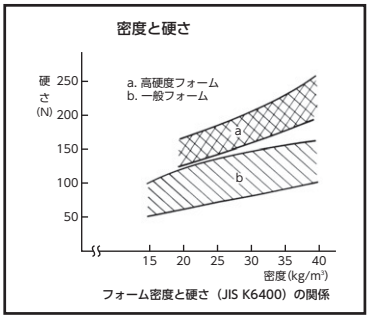
			ポリウレタンフォーム	ポリエチレンフォーム	ポリプロピレンフォーム	ポリスチレンフォーム	ポリ塩化ビニルフォーム
主な適正接着剤	アクリル樹脂	B	○	○		○	○
		C					○
		F	○	○		○	○
	ポリウレタン	A	○	○			○
		C	○				○
		D	○				○
	ニトルゴム	A	○				
	エポキシ樹脂	C	○			○	
	ニトリルゴム	A					○
	ポリアミド	D					○
		E					○
	ポリエステル	A					○
		D					○
	シアノアクリレート						○

A: 溶剤系　B: エマルジョン系　C: 反応系　D: ホットメルト系　E: フィルム、ウェブ(ホットメルト)　F: 粘着テープ
塗布量、塗布方法等の作業条件は、各プラスチックフォームの性質を熟知した上で決めてください。

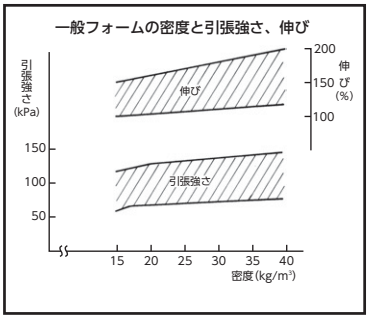
5 アキレスエアロンの特性

1. アキレスエアロンの特性

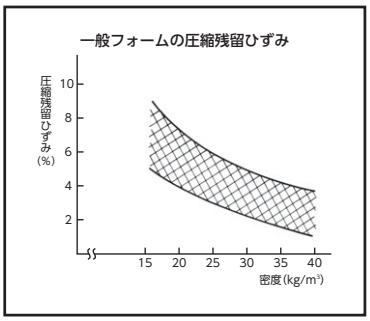
■（1）機械的特性

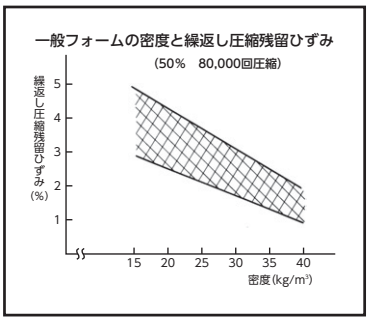


フォーム密度と硬さ（JIS K6400）の関係



一般的にフォーム密度が高いほど、硬さ、引張強さ、伸びなど機械的特性は向上し、圧縮残留ひずみのような耐久性も改善されます。





■（2）耐熱性について

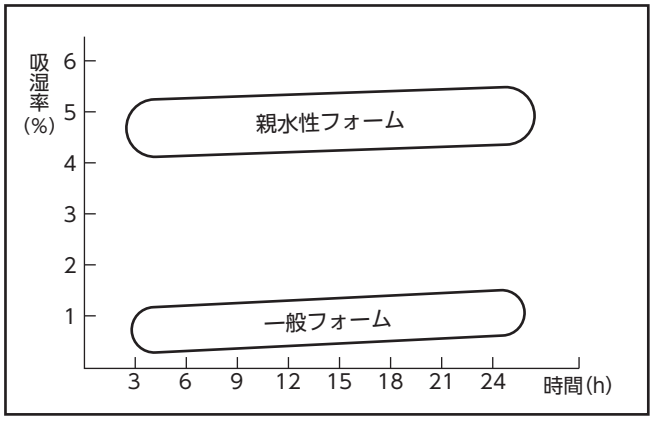
密度 20kg/m³ 汎用フォームの加熱強度保持率

加熱時間	70℃		110℃	
	引張強さ	伸び	引張強さ	伸び
0 h	100	100	100	100
50	100	100	105	100
100	100	100	105	120
200	100	105	110	135
300	100	105	105	130
400	100	105	110	135
500	100	105	105	135

＊加熱時間 0 をそれぞれ 100 とした場合　　単位：[%]

種類によって異なりますが、一般的に 80℃で連続使用された際に強度が半減する期間は約 500 ～700 日です。

■（3）吸湿性について



アキレスエアロンの吸湿性

汎用フォームは、吸湿性が極めて少ないものですが、特殊品には、吸湿性の高いものもあります。

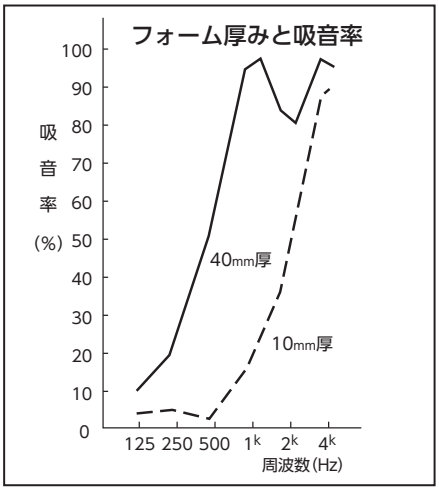
■（4）耐湿熱性について

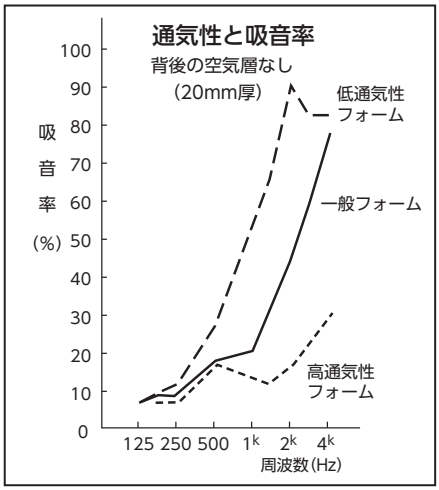
密度 20kg/m³　汎用フォームの湿熱時の強度保持率

加熱時間	引張強さ	伸び
0 h	100	100
300	100	100
500	98	100

＊加熱時間 0 をそれぞれ 100 とした場合　　単位：[%]
※試験条件 70℃ 95% RH

■（5）吸音性について





吸音性には厚みの影響がもっとも大きく、その他に通気量、セル数、硬さも影響します。一般には通気量が少なく、セルが細かく、柔らかいフォームほど、1000Hz 以下の低周波数領域での吸音性が向上する傾向があります。

2. 食品衛生法などに基づく試験データ

アキレスエアロンは、厚生労働大臣指定検査機関による試験の結果、安全基準に適合しています。
※一部のウレタンフォーム製品を除きます。

①食品包装関係
昭和 34 年厚生省告示第 370 号
（平成 18 年厚生労働省第 201 号）
試験結果

試験項目	試験結果
鉛	許容範囲内
カドミウム	許容範囲内
重金属	許容範囲内
過マンガン酸カリウム消費量	許容範囲内

（於：旧（財）化学技術戦略推進機構）

②玩具関係
昭和 34 年厚生省告示第 370 号
（平成 18 年厚生労働省告示 201 号、
平成 22 年厚生労働省告示第 336 号、
平成 22 年食安発 0906 第 4 号）
試験結果

試験項目	試験結果
フタル酸ビス（2- エチルヘキシル）	限度内
フタル酸ジ -n- ブチル	限度内
フタル酸ベンジルブチル	限度内
フタル酸ジイソノニル	限度内
フタル酸ジイソデシル	限度内
フタル酸ジ -n- オクチル	限度内
着色料の溶出	溶出せず

（於：旧（財）化学技術戦略推進機構）

③乳幼児関係
昭和 49 年厚生省令第 34 号

試験結果

試験項目	試験結果
ホルムアルデヒド	限度内

（於：旧（財）化学技術戦略推進機構）

④食品衛生法ポジティブリストの適合証明については、各ウレタン販売部へ問合せください。

6 火災防止の手引き

1. 火災防止のためのポイント

火災防止のため、各作業においては以下の警告、注意事項をお守りください。

（1）貯蔵・運搬時の注意

ウレタンフォームは、消防法に基づく火災予防条例で「指定可燃物」になっているので、都道府県・市・町・村の条例に定める、貯蔵または取扱の基準に従うことが必要です。また指定された数量以下であっても、貯蔵する場所や周辺は、同条例に準じて必要な表示を行い管理しなければなりません。

⚠警告 ウレタンフォームやウレタン製品（以下ウレタンフォーム等という）の倉庫・貯蔵所・又その荷扱いを行うところではむやみに火気を使用しないでください。

⚠注意 ①整理整頓につとめ、原則として他の可燃物との混合収納は避けてください。
②加工設備等はウレタンフォーム等と区分し、混在させないでください。（加工設備の火花等による着火防止）
③電源スイッチにウレタンフォーム等を近接して置かないでください。（電気火花等による着火防止）

⚠注意 ④ウレタンフォーム等の保管は整然とした状態を保ち、防災通路の確保を行ってください。
⑤ウレタンフォーム等に運搬車のマフラーを近づけないでください。
⑥トラックでの運搬においては幌付きのトラックを使用するか、必ずシートをかけてください。（もらい火等による着火防止）
⑦屋外放置は避けてください。

（2）火気使用上の注意

工場や作業場内では、作業上必要なもの以外、一切の火気（発火源）は使用厳禁が原則です。止むを得ず火気を使用する場合は、責任者がその火気使用の許否、種類、場所、方法など検討し、明確に指示することが大切です。特に臨時に火気を使用する際は、事前に防災を中心に点検し十分な打合せを行い、安全を確認してから行ってください。

(2-1) 作業上、常時固定して使用する火気（例…ボイラー、加熱炉、焼却炉等）の場合。

⚠注意 ①近接して可燃物を置かないでください。
②使用する火気が不完全燃焼していないか、又加熱監視装置は正常に作動しているかを確認し、異常が認められる場合は直ちに使用を中止、改修を行ってください。
③燃料系統に漏れが無いか確認し、異常が認められる場合は改修を行ってください。

(2-2) 工程上意図しない火気、火花等が発生、又は予想される場合。

⚠警告 ①静電気の発生がある場合は、その発生を少なくする環境管理（湿度管理等）や、除電装置を設置してください。
②衝撃火花の発生がある場合はその要因を洗い出して、発生させないよう対策を講じてください。

⚠注意 ①電気器具等、アースの必要なものは必ず設置してください。
②軸受けなど摩擦による異常加熱がある場合は、給油を行う等、対策を講じてください。

(2-3) 作業上の臨時火気（溶接、溶断等）使用の場合。

⚠警告 作業前に付近の可燃物は、火花の届かない場所へ移動してください。

⚠注意 ①作業前、作業後も周囲の打ち水を十分行ってください。
②可燃物の移動が無理な場合は、その上や周囲を金属板、不燃材料、防炎シートなどで隙間なく覆い、火花が入り込まないようにしてください。
③作業中は万一に備えて適切な消火器、消火栓等の消火設備を用意するとともに、作業終了後最低1時間位は発火の危険性がないことを確認してください。

(2-4) 作業に付帯する火気（暖房、喫煙、取灰等）使用の場合。

⚠警告 ストーブ暖房の近くにウレタンフォーム等の可燃物を置いたり、積み上げたりしないでください。

⚠注意 ①くわえタバコでのウレタンフォーム等の取り扱いや、喫煙をしながらの取り扱い作業は行わないでください。
②取灰や、油のしみ込んだボロ布は火種が無いことを確認してから密閉できる不燃性の容器に入れて、安全な場所に隔離してください。

（3）加工作業時の注意

加工作業においては、タチ、スキ、抜き等の他、溶剤や接着剤を使用する特殊加工など、可燃物や引火性物質を取り扱うこともあり、工場内や作業場内の整理、整頓、清掃、清潔につとめ、整然とした通路の確保と火災の危険性を取り除くことが必要です。

(3-1)　グラインダーによる刃物の研磨作業の場合。

⚠注意 ①作業中は近くに有機溶剤を置いたり、又はそれらを使っての作業を行わないでください。(引火性のため着火の危険有り。)
②グラインダーの火花でフォーム屑等が着火しないよう、作業においては周囲の清掃を確実に行うとともに、監視を強化してください。

(3-2)　タチ、スキ、抜き作業の場合。

⚠注意 ①モーター等の加熱や、粉塵巻き込みによる発火を防止するために、定期的清掃と点検を行ってください。
②裁断屑が散乱しないよう、定められたくずかごを利用する等、工夫を行ってください。

(3-3)　接着作業の場合。

⚠警告 ①接着剤使用の作業の場合、その取り扱い作業においては「火気厳禁」としてください。
②静電気の発生を防止するため、散水や蒸気等による湿度管理を行うとともに、静電気を除電する装置等を設置してください。

⚠注意 ①可燃性ガスの発散を押さえるために接着剤、及び溶剤容器はフタの有るものを使用するとともに、換気に留意し、全体換気、又は局所排気装置等を設置してください。
②局所排気装置等のダクト内に付着した接着剤カスや可燃性粉塵等は、定期的に取り除いてください。
③作業中は消火器、消火栓等の消火設備を常備してください。

(3-4)　ニクロム線加工の場合。

⚠注意 ①断線時のスパークによる着火防止のため、カッターフレームをビニールで被覆してください。
②工程回路に異常が発生した場合には、ヒーター電源が自動的に切れるようにしてください。
③カットする場所には排気フードを取り付けてください。
④カット作業が終わるまで監視するとともに、カッターの近くにはすぐ使用できるよう、消火器、消火栓等の消火設備を常備してください。

2. その他の安全上の注意

●その他、本製品を安全にご使用頂くために、以下の注意事項をお守りください。

⚠注意 ①ウレタンフォームは口の中へ入れないでください。万一ウレタンフォームを飲み込んでしまった場合は、気道に詰まると呼吸困難になる恐れがあるので、念のため速やかに医師の診断を受けてください。
②ウレタンブロック等、比較的大きいサイズのウレタンフォーム等の上には乗らないでください。足場が不安定となり、転落事故の危険性があります。
③ウレタンブロック等の取り扱いは、重量物につき、運搬治具等を使用してください。
④ウレタンフォーム等の燃焼、又は焼却においては換気に十分注意し、全体換気、又は局所排気装置等、換気に十分な設備を設けてください。
⑤ウレタンフォーム等の廃棄においてはプラスチック製品の廃棄に関する各種法令や、各地域の廃棄物処理基準に従って廃棄してください。

7-1 軟質ウレタンフォーム Q&A

1. 衛生・安全性について

Q1.軟質ポリウレタンフォームを使用した製品は臭いがしますか?

A.
軟質ポリウレタンフォーム自体は本来臭いが少ないものです。
一方、軟質ポリウレタンフォームを使用した製品の場合、マットレスを例にとると、カバー材、接着剤、包装材等の他材料が組み合わさっており、これらの臭いが気になるケースが稀にあります。
軟質ポリウレタンフォームは連通した微細セル構造(気泡)であり、樹脂の表面積が極めて大きいために、接している他の材料や直接さらされている雰囲気等に異臭気があればこれらが容易に「吸着」され、使用場所に開放した時この臭いが「放散」される性質があります。従って、複合材料のほか、保管場所にも相応の低臭気条件を選択することが必要です。もし、臭いで違和感がある場合、風通しの良い日陰に2〜3日放置しますと、臭いはかなり低減します。それでも臭いが異常と感じられる場合は、ご面倒でもその製品の販売元又は製造元にご相談ください。

Q2.軟質ポリウレタンフォームに臭いが残っている場合、人体に影響はありませんか?

A.
臭気の感じ方には個人差もありますが、軟質ポリウレタンフォームの臭いの主成分は触媒として使用されている第3級アミン類です。これはポリウレタンフォーム製造時0.05〜0.5%の濃度で添加され、製造時の熱により大半は揮発しますが一部フォーム中に残存し、これが軟質ポリウレタンフォームを開梱した時に臭いとして残っていることがあります。しかし、その濃度は非常に低いので、人体への影響はほとんどないと言えます。ただしその臭いに違和感を感じ、気分が悪くなると判断された場合は、日陰で充分風にさらしてから御使用ください。

Q3.軟質ポリウレタンフォームを誤って飲み込んだ場合、どうすればよいですか?

A. ⚠注意
一般の生活用品として製造されている軟質ポリウレタンフォームを飲み込んだ場合、体内では吸収されませんが、気道に詰まると呼吸困難になるおそれがありますので吐き出してください。万一飲み込んだ場合は、医師の診察を受けるようにしてください。

Q4.軟質ポリウレタンフォームを食品用梱包材や、おもちゃに使っていますが安全ですか?

A.
食品梱包用の軟質ポリウレタンフォームには、食品衛生法に基づき制定された、食品、添加物等の規格基準(昭和34年厚生省告示第370号)の第3器具及び容器包装に適合したものが使用されています。なお、ウレタンフォーム工業会では食品包装材用軟質ポリウレタンフォームに関する自主規制基準を平成19年に制定しております。また、おもちゃ用には食品衛生法に基づき制定された、食品、添加物等の規格基準(昭和34年厚生省告示第370号)の第4おもちゃに適合したものが使用されています。

2. 燃焼性と防火・消火について

Q5.軟質ポリウレタンフォームの引火点および発火点は何度ですか?

A.
一般に有機材料の引火点は230〜390℃、発火点は230〜530℃位です。軟質ポリウレタンフォーム(非難燃一般フォームの一例)の引火点は288℃、発火点は456℃で他のプラスチックと同程度ですので、着火には注意してください。参考として種々の材料の引火、発火温度を表-1に示します。

表-1 各種材料の引火・発火点

材料	引火点℃	発火点℃
木綿	230〜260	254
新聞用紙	230	230
松	220〜230	—
ポリエチレン	341	349
ポリ塩化ビニル	391	454
ポリスチレン発泡体	346	491
アクリル繊維	—	560
酢酸セルローズ	305	475
ナイロン66繊維	—	532

※小西兆・平尾正一「難燃剤」p24 幸書房 (1972)

Q6.難燃性ポリウレタンフォームはどのようなものですか?

A.
軟質ポリウレタンフォームは他のプラスチックと同様に有機物ですから本質的には燃えます。(消防法の指定可燃物に分類)
難燃性ポリウレタンフォームといわれるものはいろいろな方法を使って燃えにくくしたもので、一般的に次の性質があります。

(1)火がつきにくい
(2)火がついても燃え拡がりにくい(燃焼速度が遅い)
(3)マッチのような小さな火源(炎)を取り去ると、炎が自然に消える

すなわち、難燃性ポリウレタンフォームといわれるものは用途に応じた燃焼試験を行い、難燃性と判断されたフォームですが、試験の種類によってその評価方法は異なります。

Q7.コタツの下敷用として軟質ポリウレタンフォームの製品を使用しても、火災の危険性はないですか?

A. ⚠注意
軟質ポリウレタンフォームの製品をコタツの下敷用として使用する場合、正常な使い方をしていただければ火災の危険性はありません。ただし、ヒーター上に直接かぶせたり、接触させることは避けてください。

Q8.軟質ポリウレタンフォームにたまる静電気によりフォームが発火することはないでしょうか?

A. ⚠注意
軟質ポリウレタンフォームは電気伝導性が低く摩擦により容易に静電気がたまりますが、静電気のエネルギーは非常に小さいのでフォームを発火させる可能性は少ないものです。
しかし、軟質ポリウレタンフォームについて可燃性溶剤を含む接着剤で接着作業をする場合には、溶剤の蒸気が静電気の火花により発火し、これがフォームに燃えうつることもありますので、このような作業には注意が必要です。
引火防止のためには、接着剤には水系のものや難燃性の溶剤系を使用し、またシンナー、ガソリン、ベンジン、アルコール等の低引火点溶剤を液体または蒸気でフォームに沁み込ませたり、近接させることは避ける(作業所内の可燃性溶剤の蒸気濃度を下げる)、加湿等による静電気発生抑制や除電をするなどの対策が必要です。

Q9.軟質ポリウレタンフォームに火がついた場合どのようにして処置したらよいですか?

A. ⚠注意
消火には水が最も効果的なので、フォームの火災には直ちに大量の水をかけてください。勿論初期消火の時点では粉末消火器などを使用することも効果的です。ただし、この場合内部に火種が残っていることもありますので、その後大量の水をかけておいてください。なお、発生した煙で火点を見失わないように注意すると同時に、煙にまかれないように注意してください。また、軟質ポリウレタンフォームを大量に使っている場合、火がついた際には直ちに消防署に連絡してください。

Q10.軟質ポリウレタンフォームが燃えると、どのようなガスが発生しますか?

A.
有機材料が燃えると煙や各種のガスが発生します。これら有機材料の発生ガスの成分は、二酸化炭素(CO_2)、一酸化炭素(CO)及び水蒸気が主体です。また、それぞれの有機材料に特有の微量成分、例えば塩化水素(HCl)、シアン化水素(HCN)、アンモニア(NH_3)等のガスが生じる場合もあります。
なお、燃焼ガスの成分、発生量は材料の組成・形態・燃焼温度・酸素濃度・周囲の条件等によってかなり違ってきます。高分子材料の燃焼生成ガス濃度測定例を表-2に示します。

表-2　有機材料の燃焼*1生成ガス(mg/試料1g)

	CO_2	CO	HCN	NH_3	HCl	その他の炭化水素類
ポリウレタンフォーム*2	666	173	3.3			78
ポリエチレン	738	210				291
ポリスチレン	619	178				37.5
塩化ビニール	657	177			286	11
ナイロン66	590	205	31	9.8		149
ポリアクリル酸アミド	796	157	18	17		34.5
ポリアクリロニトリル	556	108	56			13.3
エポキシ樹脂	1,138	153	2.2			25.7
杉	1,573	16				

*1.燃焼条件：加熱温度700℃、空気供給量 100ℓ/hr
*2.ポリエステル系ポリウレタン(トリレンジイソシアート系)
※森本孝克「高分子の燃焼生成ガスの組成」高分子, Vol22, No.253 (1973)

7-2 軟質ウレタンフォーム Q&A

Q11.軟質ポリウレタンフォームの燃焼ガスの中に有毒ガスは含まれていますか?

A.
天然材料・合成材料を問わず、すべての可燃物が燃えるとある種の有毒ガスが発生します。
その主なものは一酸化炭素(CO)、窒素酸化物(NOx)等ですが、それぞれの材料に特有の有毒ガスも発生します。軟質ポリウレタンフォームは窒素を含むので燃焼条件によっては燃焼した時にシアン化水素(HCN)を発生することもあります。しかし、そのシアン化水素の量は測定例表-2(前ページ参照)に示すように決して多いものではありません。

Q12.軟質ポリウレタンフォームの燃焼ガスや煙を吸った時、人体への影響と処置はどのようにすればよいですか?

A.
軟質ポリウレタンフォームが燃焼して発生したガスや煙を吸った時、初めにのどが刺激されます。多量に吸うと頭痛を起こし一酸化炭素中毒のような現象の運動知覚思考障害を起こすものと考えられます。ガスや煙を吸った時の処置は、まず新鮮な空気を吸い安静にすることです。また、身体に異常が感じられる場合は、速やかに医師の診察を受けてください。

3. 耐久性について

Q13.軟質ポリウレタンフォームは、一般に家庭で使用されているどのような薬品に侵されますか?

A.
ベンジン・ガソリン・灯油
付着すると少し膨潤しますが、乾燥すれば元の状態に戻ります。膨潤している状態では機械強度が低下しますので、その状態での使用は避けてください。

石けん水・洗剤
普通の使い方では問題ありませんが、長期間浸漬しておくと徐々に劣化を起こします。中でもトイレ用・タイル用洗剤には、強酸性・強アルカリ性のものがありますので、使用後は充分に水洗いしてください(特に塩素系漂白剤は使用しないでください)。また、低反発弾性フォームといった特殊フォームは吸水により硬さが低下し、引張強さなどの機械的強度低下が生じるので浸水は避けてください。

Q14.軟質ポリウレタンフォームの耐熱性、耐寒性はどの程度でしょうか?

A.
軟質ポリウレタンフォームは−20℃〜80℃の範囲で使用可能です。フォームの種類によって異なるものの、一般的には80℃で連続使用した際に強度が半減する期間は約500日〜700日です。しかし、低反発弾性フォームの場合、70℃付近の高温下では弾性が大きく・脆く裂け易く、冬場の低温時では硬くなって弾性が落ちるなどの特性を有するので取り扱いにはご注意ください。

Q15.軟質ポリウレタンフォームを使った寝具を洗濯できるでしょうか?

A.
一般的な軟質ポリウレタンフォーム寝具は洗濯できません。通常軟質ポリウレタンフォームを使った寝具には布カバー(側地)がついています。側地にはファスナーがついていますが、このファスナーは中身の軟質ポリウレタンフォームを入れるために装着されているものであり、中身を取り外すものではありません。側地のみを取り外して洗濯した場合に、布地が縮んだり変色したりすることがあります。使用上の注意にはそのことが記載されていますので、よくお読みください。
中身の軟質ポリウレタンフォームについては、最近では洗える仕様のものも開発されていますので、中身を洗いたいというご要望のある場合には、そのような仕様の製品を選択してください。

Q16.マットレスを購入する場合、何を基準として選択したらよいですか?

A.
家庭用品品質表示法では軟質ポリウレタンフォームが50mm厚以上の製品をマットレスと言い、「家庭用品品質表示法」で定められた様式の品質表示(表-3)の下げ札を製品毎に取り付けるようにしています。
購入に際しては、まずこの品質表示札の有無を確認してください。
この品質表示の硬さの欄には表-4のような硬さの区分に基づいて数値と文字による表示が記載されているので、これを硬さ選択の基準にするのがよいと思います。
しかし、硬さはマットレスの厚さ等によっても異なりますので、購入の際には寝心地等を実際に試されることをお勧めします。

表-3　家庭用品品質表示法に基づく表示例

材　料　　ウレタンフォーム
構　造　　1枚もの　波形
寸　法　　幅97cm×長さ195cm×厚さ10cm
硬　さ　　やわらかめ(70ニュートン)
復元率　　95%
外装生地の組成
綿　50%、レーヨン　50%
使用上の注意
・火又は温度の高いものに近づけない旨
○○××株式会社
東京都千代田区○○町××番地
TEL　03-9999-9999

表-4　硬さの区分

区　　分	用語(表示名)
110ニュートン(11重量kg)以上	かため
75ニュートン(7.5重量kg)以上110ニュートン(11重量kg)未満	ふつう
75ニュートン(7.5重量kg)未満	やわらかめ

Q17.マットレスの硬さ及び復元率はどのような方法で測定するのですか?

A.
硬さはJIS K 6400-2(A法)、復元率はJIS K 6400-4(B法)の試験法により測定します。試験方法の概要は次の通りです。

表-5　硬さと復元率の求め方

硬　さ	マットレス中身のフォームを平らに置き、直径200mmの円形加圧板を乗せ、フォーム元厚の70%の距離まで押し込んだ後、元に戻すことを3回繰り返し、再び元の厚さの40%の距離まで押し込み、30秒間静止させた時の荷重値をN(ニュートン)で表わし、マットレスの硬さとします。
復元率	一辺が50mm以上の正方形で厚さが20mm以上のフォームを試験片とし、厚さの50%の距離を1分間に60回の速さで繰り返し8万回圧縮した後、30分間室温に放置して試験片の厚さを測定し、繰り返し圧縮残留ひずみ率(%)を算出します。この数値を100から差し引いた数値(%)をもって復元率とします。

従って、マットレスの硬さは数値が大きい程、硬いことを示しており、復元率は数値が大きい程、繰り返し使用に対して厚さの減少が少ないことを示しています。

Q18.軟質ポリウレタンフォームは、長期間使っていると「ヘタリ」を生じますか?

A.
軟質ポリウレタンフォームに荷重をかけた時、厚みが減じる現象を「ヘタリ」と言い、JIS K 6400-4の圧縮残留ひずみ・繰返し圧縮残留ひずみと言う試験方法で評価します。
ヘタリが小さい事は「圧縮残留ひずみ」が小さく、復元しやすい事を意味しており、一般的には重い荷重が長期間かかるほど、フォーム密度が低いほど、ヘタリが大きくなる傾向があります。
また、軟質ポリウレタンフォームを湿気の多い雰囲気下で使用し続けると復元しない大きなヘタリを生じる事もありますので、病気療養などにおいては加湿やムレ等に注意頂き、このような条件下での使用を避け、又、衛生面からも週2〜3回の陰干しをお勧めします。

Q19.軟質ポリウレタンフォームを殺菌する時、品質に影響はありませんか?

A.
一概に殺菌と言っても非常に多くの方法があります。フォームマットレスや寝具の一般的殺菌法には、高温の水蒸気に数分から数十分間さらす方法や、アルコール蒸気に数時間さらす方法などがありますが、一般家庭では危険を伴うこともあるので殺菌は専門業者にご依頼ください。
また、軟質ポリウレタンフォームはこのような条件下では短時間のうちに急激に劣化することはありませんが、過塩素酸ソーダでの殺菌処理は、肌荒れや軟質ポリウレタンフォームが劣化する原因になることもありますので行わないでください。

7-3 軟質ウレタンフォーム Q&A

Q20.軟質ポリウレタンフォームの変色にはどのようなものがあるでしょうか?

A−1 太陽光線(紫外線)変色
軟質ポリウレタンフォームは紫外線(太陽光線等)により変色します。フォーム表面部が変色していると判断できるまでの時間は、夏の直射日光下で数時間、直射日光の入らない倉庫等では数週間から数ヶ月、また暗い所で梱包された状態では1年以上というように、太陽光線の影響によって著しく違ってきます。
なお蛍光灯によっても変色は起こりますが、紫外線による変色は薄い黄色から黄土色を経て茶褐色化し、薄い黄色の変色は高分子鎖の一部が、発色しやすい分子結合に変化するためと考えられ、分子切断とは異なります。しかし、太陽光線(紫外線)が強く照射された場合、紫外線が照射されたフォーム表面部が粉状にボロボロに劣化してきます。
A−2 熱変色
光変色と同様に除々に濃色化し茶褐色に変色します。
軟質ポリウレタンフォームを加熱すると初期段階では引張強さなどの機械的強度がアップしますが、さらに加熱すると分子切断(熱分解)が生じフォーム全体の機械的強度が低下します。一般フォームを80℃連続加熱で使用した場合、強度が半減する期間は約500〜700日です。
A−3 漂白剤
次亜塩素酸ソーダ等の強い漂白剤を使用した場合、比較的容易に茶褐色を呈し、強度低下を生じます。
なお、わずかな量の水道水を長期間たらしておくと、少しづつ変色してきます。水道水中のカルキ(塩素含有化合物)が影響しているので、取り扱いにはご注意ください。
A−4 酸化防止剤
原料の貯蔵安定性や軟質ポリウレタンフォーム発泡時のスコーチ(コゲ)防止を目的に種々の酸化防止剤が使われますが、多くの酸化防止剤は燃焼ガス(窒素酸化物)と反応してピンク色や黄色物を生成します。この反応は温度・湿度・燃焼ガス(窒素酸化物)濃度等がある種の条件を満たした時に生じるといわれ、フォームの物性低下はありません。

Q21.複合材の場合、生地や塩ビレザーが変色する事がありますが、何によるものですか?

A−1.燃焼ガス(窒素酸化物)変色
種々の原料には貯蔵安定性を考慮して酸化防止剤が添加されます。
軟質ポリウレタンフォーム用原料の酸化防止剤はある特殊な条件下にて燃焼ガスと反応し黄色やピンク色を呈しますが、昇華性のある酸化防止剤の場合、複合材となる生地表面部に出てきます。この時、窒素酸化物と反応した黄色物質が生地を変色させたように見え、生地変色といわれています。しかし、黄色物質の発生頻度は少なく、発生したとしても色目も薄いので見落とされる場合もあります。
A−2.塩ビ変色
塩ビ素材と軟質ポリウレタンフォームの複合材の場合、塩ビ中の可塑剤が軟質ポリウレタンフォーム中へ移行してアミン触媒を取り込みます。このアミン触媒は塩ビ素材の劣化促進剤として作用するので塩ビが変色します。
なお、対策として移行性の無いアミン触媒の使用などが挙げられます。

Q22.感温性とはどう言う状態を言うのですか?

A.
軟質ポリウレタンフォームを極端に冷却していくとガラス転移点付近で硬く・脆くなり、温度上昇と共に柔らかくクッション性能が得られます。これを感温性と呼びます。通常の使用条件下において、一般フォームの硬さ変化はほとんど感じられませんが、低反発弾性フォームの場合、0℃付近で硬くなるように分子設計されています。それゆえ、外気温度の低下に伴いフォームの硬さが増すので、特に冬場の製品ご購入においては、温度変化によるフォームの感触変化にご注意ください。

4. その他

Q23.軟質ポリウレタンフォームはリサイクルできますか?

A.
リサイクルできます。軟質ポリウレタンフォームの主なリサイクル法は、細かく粉砕したフォームに接着剤を噴霧し固めたマーブルフォーム(商標)であり、自動車部品や家具をはじめ、様々な用途分野で利用されています。
しかし、製造や加工の段階で発生する廃材の再利用に限られ、使用済みの製品は汚れや衛生上の問題からマテリアルリサイクルには至っておりません。また、他のリサイクル方法としては、チップモールド法、微粉末添加法あるいは燃焼させてエネルギーとするサーマルリサイクル法などが挙げられますが、これらを中心に実用化検討が進められています。

Q24.軟質ポリウレタンフォームにはフロンが使用されていますか?

A.
軟質ポリウレタンフォームの発泡剤として主に水が使われますが、水はイソシアネート化合物と反応して炭酸ガスを生成して発泡させます。しかし、低密度品や柔らかいタイプのフォームを製造する場合に補助的に不燃性の低沸点化合物が併用されます。
かつて、この補助発泡剤としてフロン(主に特定フロンであるCFC-11)を使用していましたが、現在は他の補助発泡剤を使用しており、フロン類は一切使用しておりません。

Q25.軟質ポリウレタンフォームを取り扱う上で、特に注意を要する事はありますか?

A−1
燃え易い油類が染み込んだ軟質ポリウレタンフォームは稀に低い温度でも発煙、発火にいたる危険性があるので水等をかけ、温めない様に注意してください。これは軟質ポリウレタンフォームに限った現象ではなく布類、綿類でも起き、空気と接触しやすい環境では染み込んだ油類が自動酸化し内部温度が上昇して先ず油類が発煙、発火する為と言われています。食用油でごみが焦げる事故と同じ現象です。
A−2
建築資材の切断・溶接の際に発生する火花が軟質ポリウレタンフォームに引火する事も考えられますので、工事の際には近くにフォームや可燃物が無い事を充分に確認してください。

Q26.使用済みの軟質ポリウレタンフォーム製品はどのように破棄すればよいですか?

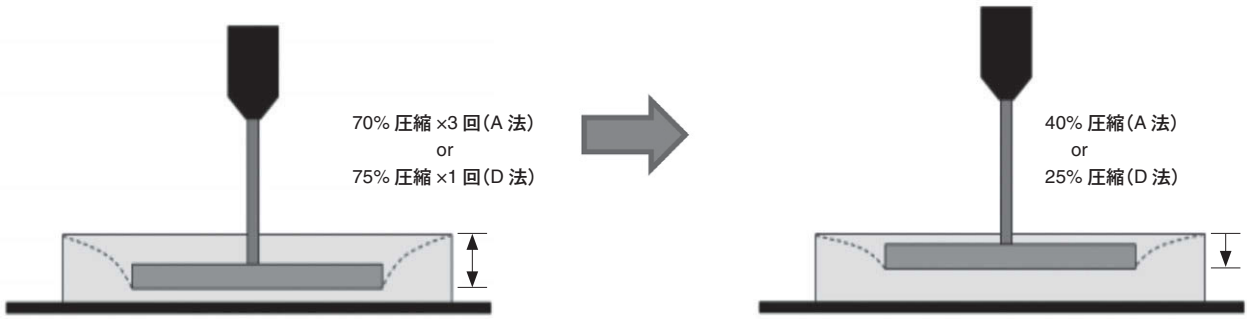
A
一般的には軟質ポリウレタンフォームと複合された素材を全て取り除き、フォームのみを一般の可燃性ゴミとして廃棄してください。
ただし、ゴミの廃棄方法は自治体により異なるので各市町村条例で決められた方法に従い、廃棄してください。(例えば東京都の多くの区では一般的に使用済みのフォームを300mm角未満に裁断しゴミ袋に詰め、決められた日に集荷場に出すようにしています。)また、各自治体の規定サイズよりも大きいもの、あるいは大量に廃棄する場合は事前に届け出が必要となりますので、各市町村が発行する可燃性ゴミの出し方についての配布資料に従って処分してください。

8 基礎物性と燃焼試験の概要

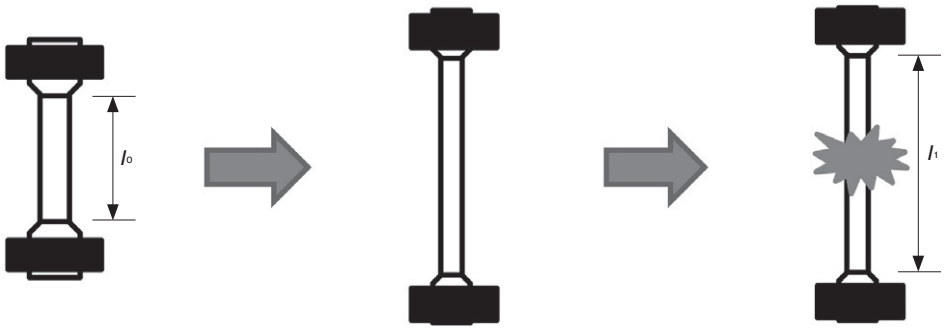
■基礎物性試験法

試験項目	試験片(単位mm)	測定方法	算出方法
密　度 JIS K 7222 準　用	50 × 200 × 200 以上	試験片の重量及び寸法を測定し、算出。	密度(kg/m³) = 試験片の重量(g) / 試験片の体積(mm³) × 10⁶
硬　さ JIS K 6400-2 準　用	50 × 300 × 300	1)A 法　5N 荷重時の厚みを元厚として 70% 圧縮を 3 回繰り返した後、再度元厚の 40% まで圧縮し、30 秒後の荷重(N)を測定。 2)D 法　5N荷重時の厚みを元厚として75%圧縮後、再度元厚の 25% まで圧縮し、20 秒後の荷重(N)を測定。	

(1)予備圧縮　　(2)測定



引張強さ 伸び JIS K 6400-5 準　用	ダンベル 2 号 10mm 厚み	500 ± 50mm/分の速さで試験片を引張り、破断するまでの間の最大力及び標線間距離を求める。	1)引張強さ(kPa) = 破断時の最大力(N) / 試験片の断面積(mm²) × 10⁶ 2)伸び(%) = $\frac{l_1 - l_0}{l_0}$ × 100 l_1 = 切断時の標線間距離 l_0 = 標線間距離 40(mm)



圧縮残留 ひずみ JIS K 6400-4 準　用	25 × 50 × 50	元厚の 75% 圧縮した状態で、70 ± 1℃、22 時間保持し、開放 30 分後の厚みを測定。 元厚との厚み変化率を求める。	圧縮残留ひずみ(%) = $\frac{t_0 - t_1}{t_0}$ × 100 t_0 = 初めの試験片の厚さ(mm) t_1 = 試験後の試験片の厚さ(mm)



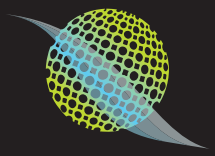
■難燃性フォーム(クッション材)の燃焼試験法

試　験　法	米国自動車安全基準 ＦＭＶＳＳ － ３０２
試　験　片	水　平
試験法の概要	U字型クランプにて試験片を水平に保持しブンゼンバーナにより試験片の一端に接炎する。 端からの燃焼距離が 38mm 以下である、又は炎が第一標線通過後 60 秒以内で、かつ 2 インチ以内で消炎、又は燃焼速度が 4 インチ / 分以下であること。
結果の判定	合格または不合格
備　　考	耐熱老化による燃焼性の低下も加味される。

試　験　法	プラスチック材料 燃焼試験規格 UL － 94	鉄道車両用材料燃焼試験法 (A － A 基準) 国土交通省
試　験　片	水　平	181 × 257mm　45°
試験法の概要	試験片を金網の上に水平状態にのせ、試験片の一端にブンゼン又はティアリルバーナーで接炎し、残炎、燃焼距離、下に敷いたガーゼに着火の有無をもって判定する。	試験片を支持枠に保持し、試験片のほぼ中央下でアルコールを燃焼させる。 着火、火勢等のアルコール燃焼中の状態及び残炎、残じん、炭火、変形等アルコール燃焼後の状態を測定する。
結果の判定	HF － 1、HF － 2、HBF に判別	不燃性、極難燃性、難燃性、 緩燃性、可燃性を区別
備　　考	米国輸出品は認定を受け、品質管理状態の審査を受ける。	地下鉄座席詰め物は、難燃性グレード以上でなければならない。

9-1 機能性フォームのご紹介

ムマック®

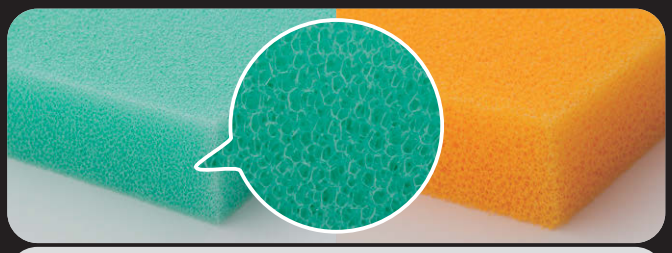


ムマック®

優れた通気性・通水性をもつ特殊ウレタンフォーム

ムマック®は、ウレタンフォームの気泡にあるフィルム状の膜を取り除き、空気や水を通りやすくしたウレタンフォームです。通気性・通水性が向上することで、ムレにくく、水洗いにも適応します。

現在は、フィルターや寝具、介護用品や、タワシなどに使われています。
長尺品にも対応しており、今後幅広い用途に展開予定です。

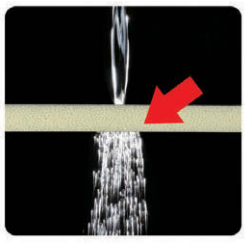




《有膜品比の通水性試験》
有膜品(左図) に比べて、無膜品(右図) の方が、通水性に優れていることがわかります。

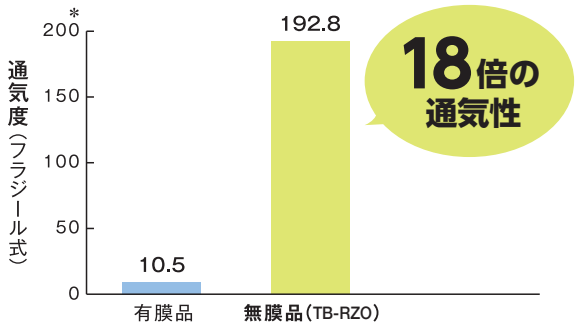


有膜品
流下した水は､フォームの表面を伝わり､手前に流れ落ちている。



無膜品(TB-RZO)
流下した水が､フォームを通過して流れ落ちている。(通水性が良好)

《有膜品比の通気性試験》
有膜品の約 18 倍の通気性もあり、通水性と併せてウレタンフォームのデメリットを解消したフォームです。



＊単位：ml/㎠/s（JIS K 6400-7 B法 試験体厚＝10㎜）
実測値であり、保証値ではありません。(当社品比較)

代表品番	密度 [kg/m³]	硬さ（25% 圧縮）[N]	硬さ（40% 圧縮）[N]	引張強さ [kPa]	伸び [%]	特長
TB-SQG	26.0 ± 2.1	95 ± 25	105 ± 26	60	110	粗セル
TB-QJG	30.0 ± 2.4	210 ± 36	230 ± 38	90	70	粗セル無膜
TB-SKL	35.0 ± 2.8	110 ± 26	120 ± 27	75	170	粗セル無膜
TB-RZO	50.0 ± 4.0		65 ± 22	50	150	低反発無膜

フワロン®

フワロン

ふわっふわのやわらかウレタンフォーム

台所のスポンジや梱包材に使用されている
汎用のウレタンフォームと比較しても圧倒的に柔らかく、
ソフトタッチを追求したウレタンフォームです。

- ●特殊な主原料を用い、汎用の原料では作ることのできない柔らかさを実現。
- ●ウレタンフォームや他素材と貼り合わせて柔らかい感触を持たせることが可能。
- ●綿と同様の感触、吸湿性があり、綿よりへたりにくい特性があります。





《こんな用途に》

家具



ソファなど

インテリア雑貨



クッションに

寝具



枕などに

代表品番	汎用	フワロン®	
		YFR	YUR
密度 [kg/㎥]	20.0 ± 1.6	38 ± 3.1	20.0 ± 1.6
硬さ [N]	120 ± 22	25 ± 13	30 ± 13
伸び [%]	120 以上	300 以上	300 以上

9-2 機能性フォームのご紹介

スフレ®

SUFRE
スフレ

低反発と高弾性の特長を兼ね備える高機能ウレタンフォーム



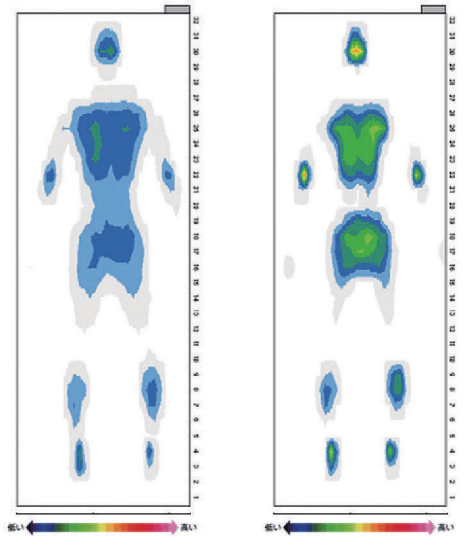
低反発フォームの特長である圧力を広く分散させる荷重分散性と、高弾性フォームの特長である圧縮後の復元性能を併せ持つアキレスオリジナルの次世代フォームです。

アキレスオリジナルブランド Freabell のマットレス・枕を中心に、寝具・雑貨などに利用されています。

SUFRE® フォームは優れた荷重分散性を持ち合わせているので、マットレスにした場合、一般高弾性フォームと比べ、SUFRE® フォーム（左図）の方が、体圧がしっかりと分散されていることがわかります。

■体圧分散図 赤色に近づく程、圧力が高くなります。

SUFRE®　　一般高弾性マットレス



■沈み込み実験 1kg の重りを使用



SUFRE® フォーム　　一般低反発フォーム

また、沈み込み実験でも、一般低反発フォームと比較して、SUFRE® フォームは沈み込みすぎないことがわかります。この特長が、ベッドマットレスなどでの寝返りのし易さにあらわれています。

代表品番	密度 [kg/m³]	硬さ（25% 圧縮）[N]	硬さ（40% 圧縮）[N]	引張強さ [kPa]	伸び [%]	圧縮残留ひずみ（75% 圧縮）[%]
OGA	60.0 ± 4.8	75 ± 18	90 ± 19	70 以上	200 以上	10.0 以下

10 サービスネットワーク



北海道

❶ 美唄工場

北海道美唄市東７条北 9-2-1
☎0126-62-2410

❷ 北海道営業所

北海道札幌市北区北七条西1-2-6
NCO札幌10F
☎011-806-2014

東北地方

❸ 山形アキレスエアロン(株)

山形県最上郡金山町大字金山 861
☎0233-52-9250

関東地方

❹ 関東アキレスエアロン(株)

栃木県足利市借宿町 668
☎0284-82-3231

❹ 足利ウレタン工場

栃木県足利市借宿町 668
☎0284-73-9345

❹ 足利営業所

栃木県足利市借宿町 668
☎0284-73-9129

❺ 東京本社ウレタン素材課

東京都新宿区北新宿 2-21-1
新宿フロントタワー
☎03-5338-9508

❺ 東京本社インテリアリビング課

東京都新宿区北新宿 2-21-1
新宿フロントタワー
☎03-5338-9512

中部地方

❻ 名古屋駐在所

名古屋市熱田区横田 1-11-6
フジ神宮ビル 403 号
☎052-678-3201

近畿地方

❼ 滋賀ウレタン工場

滋賀県犬上郡豊郷町安食西 1
☎0749-35-3313

❽ 関西支社ウレタン素材課

大阪市北区中之島 2-2-7
中之島セントラルタワー
☎06-4707-2361

❼・❽ 大阪アキレスエアロン(株)

大阪市北区中之島 2-2-7
中之島セントラルタワー
☎06-4707-2381

滋賀県犬上郡豊郷町安食西 1
☎0749-35-3415

九州地方

❾ 九州アキレスエアロン(株)

福岡県飯塚市平恒 477-29
☎0948-23-8194

❿ 九州営業所

福岡県福岡市博多区博多駅東 1-12-6 花村ビル
☎092-477-8471

＜海外拠点＞

中国

阿基里斯(上海)国際貿易有限公司

中国上海市延安西路 2201 号
上海国際貿易中心 1507 室
☎86-21-63648024

香港

榮新科技有限公司

香港九龍紅磡民裕街 36 號榮業
大廈五字樓 A 座
☎852-2314-0366

アメリカ

ACHILLES USA, INC.(Head Office)

1407, 80th Street, S.W., Everett,
Washington 98203, U.S.A.
☎1-425-353-7000

ISO9001 登録範囲:
ウレタンBU
ISO14001 登録範囲:
足利第一工場
滋賀第二工場
美唄工場

ISO9001,ISO14001
JUSE-RA-2090
JUSE-EG-661

アキレス株式会社

https://www.achilles.jp

ウレタン販売部

本　　社：〒169-8885 東京都新宿区北新宿2-21-1 新宿フロントタワー
TEL 03-5338-9508　FAX 03-5338-9527

関 西 支 社：〒530-0005 大阪府大阪市北区中之島2-2-7 中之島セントラルタワー
TEL 06-4707-2361　FAX 06-4707-2312

北海道営業所：〒060-0807 北海道札幌市北区北七条西1-2-6 NCO札幌
TEL 011-806-2014　FAX 011-806-2016

足 利 営 業 所：〒326-8511 栃木県足利市借宿町668
TEL 0284-73-9129　FAX 0284-73-9821

名古屋駐在所：〒456-0022 愛知県名古屋市熱田区横田1-11-6 フジ神宮ビル403号室
TEL 052-678-3201　FAX 052-678-3202

九 州 営 業 所：〒812-0013 福岡県福岡市博多区博多駅東1-12-6 花村ビル
TEL 092-477-8471　FAX 092-477-8472

生産拠点：□足利第一工場　□滋賀第二工場　□美唄工場

■このカタログの内容は2025年8月現在のものです。■掲載されている仕様は予告なく変更することがあります。

2508.4(1).SZ